Lane Medical Library
STANFORD UNIVERSITY
MAR
8
1938
LIBRARY

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Heidelberg
Vorstand: Prof. Dr. Walter Schwarzacher

Die acuten Vergiftungen und ihre Beziehungen zum Auge

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg

vorgelegt von
Georg Lang
Ludwigshafen am Rhein

Buchdruckerei Karl Faber, Inh.: Karl & Walter Faber, Ludwigshafen a. Rh.-Mundenheim
1937

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Heidelberg.

Dekan: Prof. Dr. Schneider

Referent: Prof. Dr. Schwarzacher

1936

Meinen
Eltern in Dankbarkeit
gewidmet.

Die acuten Vergiftungen und ihre Beziehungen zum Auge.

Einleitung. Bei der vorliegenden Bearbeitung der acuten Vergiftungen und ihren Beziehungen zum Auge kommen ausschließlich die Intoxikationen in Betracht, welche als ectogene anzusehen sind, wo also das Gift von außen her dem Körper zugeführt wird. Der Einteilung wegen unterscheidet man wieder die Stoffe, die auf das äußere Auge direkt örtlich einwirken, also alle ätzenden Substanzen, die Giftgase, die das Sehorgan nicht nur äußerlich, sondern auch von der Blutbahn aus schädigen können, und dann jene Stoffe, die über das Nervensystem am Sehnerven, an der Netzhaut, der Muskulatur angreifen und so ausgesprochene Sehstörungen hervorrufen. Aetiologisch kommen Unfälle, Attentate, gewerbliche Vergiftungen, Selbstbeschädigungen in Betracht, zu große Dosen giftiger Arzneistoffe, die aus Unkenntnis oder Verwechslung, aus Sucht oder aus selbstmörderischer Absicht genommen werden.

Die Verätzungen.

Allgemeines.

Bei den Vergiftungen, die direkt auf das äußere Auge einwirken, beherrschen die Verätzungen fast vollkommen das Bild. Sie kommen zustande durch Einwirkung chem. Substanzen wie Säuren, Laugen, Anilinfarbstoffen, ätherischen Ölen, spirituösen Flüssigkeiten u. a.

Wesen einer Verätzung. Unter einer Verätzung versteht man eine Veränderung des Körpergewebes, welche durch lokale Einwirkung der betreffenden chem. Stoffe hervorgerufen wird. Bei denjenigen chem. Vorgängen, die im Moment der Berührung mit Wasser eine große Wärmeentwicklung entfalten, kommen auch thermische Schädigungen mit in Betracht. Das typische Beispiel für diese Doppeleigenschaft liefert der ungelöschte Kalk (Ätzkalk). Das Spezifische einer chem. Verätzung liegt indessen nicht in der

Hitzeentwicklung, sondern in den chem. Umsetzungen, denen das lebende Gewebe durch die von außen einwirkende Substanz unterworfen wird.

Die chem. wirksamen Gruppen, wie z. B. bei den Laugen das Radikal OH greifen das Gewebe wohl sicher in der Weise an, daß die Dispersität der Eiweißmoleküle verändert wird. Bei der Einwirkung von Basen kann vor allem die Quellbarkeit des Gewebes erheblich ansteigen. Derartige Metamorphosen werden dadurch herbeigeführt, daß dem Gewebe bestimmte Substanzen entzogen werden, oder daß sich das Radikal an Eiweißmoleküle anlagert und ihren kolloidalen Zustand alteriert. Es sind also zum Teil irreversible chem. und physikalisch-Chem. Vorgänge, welche Folgezustände auslösen, die wir nach Verätzungen zu sehen bekommen.

Allgemeine Folgen. Wie bei den Verbrennungen gibt es auch bei den Verätzungen 3 Grade der Veränderungen: 1. Rötung. 2. Blasenbildung. 3. Nekrose. Die Folgezustände zu 2 und 3 sind nach Einwirkung gewisser Substanzen aber viel nachhaltiger und intensiver als bei der Verbrennung. Bei dieser liegt eine zeitliche Begrenzung der thermischen Schädigung vor, während bei jenen die Wirkung oft noch nachdauert. Man hat deshalb im Gegensatz zu den Verbrennungen nicht nur zwischen Intensität und Dauer der Wirkung zu unterscheiden, sondern diese hängt vielmehr ab:

1. Von der Konzentration der ätzenden Substanz,
2. von der in das Auge geratenen Menge,
3. von der spez. chem. Zusammensetzung,
4. von der Dauer der Einwirkung,
5. Von dem Druck, unter dem die Substanz in das Auge geschleudert wird.

Von der ätzenden Substanz können die Augen direkt betroffen sein oder, wenn der Lidschluß rechtzeitig erfolgte, nur die Lider. Oft aber werden die Haut des Gesichtes, der Lider und die Augen gleichzeitig verätzt. Unerfahrene lassen sich durch den im Beginn des Krankheitsverlaufes nicht so schweren Eindruck der Veränderungen über die Gefahr, die solchen Verätzungen innewohnt, täuschen.

Lider. Die Einwirkung der verätzenden Substanzen auf die Lidhaut ist sehr verschieden. Während die trockene Haut gegenüber den Alkalien, welche zu ihrer Wirkung der Verbindung mit Wasser bedürfen, größeren Widerstand entgegensetzt und eine gegen das Gesicht gespritzte Kalkmasse leicht abgewaschen werden kann, kommt es durch Säurewirkung zu höchst unangenehmen Veränderungen der Haut der Lider und ihrer Nachbarschaft. Doch vermag die intensive Einwirkung von Laugen ebenfalls zu schweren Verätzungen zu führen. Sehr leicht entwickeln sich später dicke wulstige oder flache Narben, die oft durch eine auffallend weiße Farbe die Verunstaltung des Gesichtes erhöhen und durch Stellungsanomalien der Lider (Ektropium) ihre Rolle als Schutzorgane wesentlich beeinträchtigen.

Conjunctiva und Cornea. Von weit größerer Bedeutung und Vielseitigkeit als die Veränderungen an den Lidern sind die Folgen chem. Verätzungen an der Hornhaut und Bindehaut. Die leichten Schädigungen ersten Grades verursachen nur Rötung und Entzündung der Conjunctiva, die in einigen Tagen abzuklingen pflegen, namentlich dann, wenn die Ausspülung des Bindehautsackes sofort nach der Einwirkung der ätzenden Substanz erfolgen kann. Die Verätzungen zweiten Grades bewirken eine starke glasige Schwellung aller Bindehautabschnitte, insbesondere der Conjunctiva bulbi und der unteren Übergangsfalte, die meist am stärksten betroffen wird. Die anderen Teile des Bindehautsackes sind wegen der versteckten Lage der oberen Übergangsfalte und der im Momente des Lidschlusses einsetzenden Aufwärtswendung des Bulbus verhältnismäßig geschützt. Ferner kommt es zu einer oberflächlichen Blasenbildung der Hornhaut, auf der bald weiße Häutchen in kleinen Fetzen erscheinen, wenn die Blasen geplatzt sind. Eine starke dunkle Rötung der Conjunctiva kommt häufig bei Säuren und Laugen vor. Handelt es sich um Einwirkung von Kalk und Ammoniak, dann ist die Verfärbung heller, grauweißlich; eine schwere Verätzung mit Höllensteinlösung erzeugt einen bläulichen Ton. Damit ist auch meist schon der dritte Grad der Schädigung, die Nekrose von Bindehaut und Hornhaut vorhanden.

Besonders gefährlich wird der Zustand, wenn die Verätzung in der Nähe des Limbus in die Tiefe gegriffen hat, was man an

einer ominösen Weißfärbung der Bindehaut und der Episklera erkennt, die sich bald von der stark geröteten Nachbarschaft scharf absetzt. Der Grund ist darin zu suchen, daß die Gefäße verödet sind und damit auch das Randschlingengefäßsystem seine Funktion einstellt. Wenn auch zunächst die Hornhaut wieder klarer wird oder von vorn herein halbwegs durchsichtig geblieben ist, so darf man sich über den schweren Endausgang nicht täuschen; denn im Verlaufe von einigen Wochen stellt sich plötzlich der Beginn einer Nekrose der Hornhaut ein, sodaß es zur Abstoßung von Gewebe kommt, ja eine Perforation schnell um sich greifen kann.

Die Verätzungen durch Säuren.

Die Verätzungen mit Säuren vor allem Mineralsäuren, insonderheit auch mit denen der Phenolgruppe, bieten in mancher Hinsicht ein Bild dar, das von dem der Verätzung durch Basen abweicht. Ihre Einwirkung erstreckt sich nicht auf die gesamte Hornhaut, indem die Chemikalien diese rasch durchdringen und vernichten, sondern wir beobachten eine viel oberflächlichere und örtlich beschränkte Veränderung. Durch Eiweißfällung kommt es zu Schorfbildungen, die die Weiterverbreitung der Säure hindern. Ihre Wirkung ist beendigt mit dem Augenblick der Gerinnung. Erst, wenn sekundäre Infektionen Platz greifen, gesellt sich eine Iritis, unter Umständen mit Hypopion hinzu. Andererseits ist die Gefahr, daß eine Linsentrübung nachfolgt, selbst bei der Einwirkung nur geringer Mengen von Mineralsäuren eine größere. Siegrist sieht in einer besonderen Empfindlichkeit der Linsenepithelien gegen Säure die Ursache. Man muß eine solche schon für gegeben halten, wenn man bedenkt, wie minimal die Quantität ist, die durch die Hornhaut hindurch zu diffundieren vermag. In schwereren Fällen, z. B. in der von Fehr beschriebenen Attentatsverletzung mit roher Salzsäure ist der Eintritt der Katarakt natürlich beschleunigt:

Ein 47jähr. Sattlermeister ist das Opfer eines Verbrechens; die Täterin seine geschiedene Ehefrau. Aus Rache, da er sein Versprechen, sie wieder heiraten zu wollen, nicht halten wollte, goß die rabiate Frau dem Nichtsahnenden rohe Salzsäure ins Gesicht und beide Augen. Das ganze Gesicht zeigte Verätzungen

1. bis 3. Grades. Die Lider und Bindehaut waren stark geschädigt, während die Hornhaut im Verhältnis zur Bindehaut weniger stark ergriffen war. Die Durchsichtigkeit der Hornhaut war so weit erhalten, daß man die Iris und die Pupille gut zu erkennen vermochte. Die Pupillenreaktion war lebhaft. Die Linse war beiderseits dicht getrübt. Diese Beobachtung wurde 20 Stunden nach der Verätzung gemacht.

In einem anderen Falle von schwerer Schwefelsäureverätzung zeigte das stärker betroffene Auge ebenfalls eine totale grauweiße primäre Linsentrübung (Wagenmann).

Ein Mann goß einem Mädchen absichtlich Salzsäure in das Gesicht. Nach 12 Tagen zeigte das rechte Auge eine leichte Verätzung an der Conjunctiva bulbi. Die Schleimhaut sah an dieser Stelle schiefrig aus. Am linken mehr getroffenen Auge waren die Conjunctiven weiß, blutleer, die schneeige weiße Cornea ließ bei schräger Beleuchtung die getrübte und luxierte Linse erkennen. Das Auge war schmerzhaft, schwer zu öffnen, und die Conjunctiva bulbi und tarsi trennten sich nur mit Mühe von einander. Trotz aller vorbeugenden Mittel wurde das Symblepharon total, die Cornea nekrotisch und die Iris fiel vor. Enukleation.

Auch die Essigsäure kann das Auge schädigen. So wurde einem ohnmächtig gewordenen jungen Mädchen Essig in das Gesicht gespritzt. Etwas davon kam in das linke Auge. Die Cornea wurde sofort opak; heftige Entzündung folgte. Das Auge wurde nie wieder ganz gut, obschon die Trübung etwas geringer wurde. In einem anderen Falle blieb eine sehr hartnäckige Erosion der Hornhaut, die einen dauernden Reizzustand unterhielt.

Eine von der gewöhnlichen Einwirkung flüssiger Säuren ganz abweichende Form ist dann gegeben, wenn Fluorwasserstoffsäure explodiert, ein in der Glasindustrie vielfach zum Ätzen benutzter Stoff. Chem. Gründe zwingen dazu, die Säure in Gummiflaschen zu transportieren, weil sich sonst in kürzester Zeit die Kieselsäure aus dem Glase löst und dabei gasförmiges Siliciumfluorid entsteht. Folgende Beobachtung sei angeführt:

Einem Arbeiter wurde unter Mißachtung der bestehenden Vorschrift die angeforderte Fluß-Säure in einer Glasflasche mit

Stöpsel ausgehändigt, die nach wenigen Minuten explodierte. Es fanden sich Zerstörungen der Haut der Schädelvorderseite bis auf den Knochen, des rechten Oberlides, großer Teile der Gesichtshaut sowie der Hände. Außerdem war eine erhebliche Trübung der rechten Hornhaut vorhanden. Es bedurfte einer vielmonatiger chirurgischen Behandlung, um den Mann wieder in einen menschenwürdigen Zustand zu versetzen.

Verätzungen durch Basen.

Die Schädigungen durch Alkalilaugen bieten von denen der Säureverätzung ein in mancher Hinsicht abweichendes Verhalten; denn diese Substanzen verflüssigen das Körpereiweiß beim Eindringen in das Gewebe. Es geht bei schwacher Konzentration der Base in Lösung, sodaß ein weicher Ätzschorf entsteht. Ein solcher Vorgang bedeutet, daß die chem. Substanz auch in den nächsten Tagen noch weiter in die Umgebung der zuerst getroffenen Partie sowie in die Tiefe vorzudringen vermag. Somit liegt die Möglichkeit einer nachträglichen Vergrößerung des Zerstörungswerkes vor. Der grundsätzliche Unterschied gegenüber den Säuren wird damit klar.

Einige Beispiele schwerer Laugenverätzung mögen folgen:

In einem chem. Betriebe war eine Verätzung des rechten Augapfels durch Natronlauge erfolgt. Sie war so schwer, daß es nicht gelang, das Auge zu erhalten. Trotz aller Bemühungen erfolgte innerhalb 10 Tagen die totale Einschmelzung sämtlicher Augenhäute. Es kam dabei zu einer völligen Verwachsung der Augenlider mit dem Restinhalt der Augenhöhle. Die untere und die obere Übergangsfalte waren ganz aufgehoben. Ein Auseinanderziehen der Lider war auch mit Gewalt nicht möglich, und das Tragen einer Prothese ausgeschlossen. (Beobachtung von O. Thies.)

Ein Arbeiter verunglückte in einem chem. Großbetrieb bei Dessau. Er war damit beschäftigt, eine eingefrorene Leitung von Natronlauge wieder herzustellen. Dabei hatte er den Hahn offen gelassen. Plötzlich löste sich der in der Leitung sitzende Pfropf und mit mehrfachem Atmosphärendruck schoß ihm die Natronlauge

entgegen. Er wurde durch die Wucht rücklings in einen Bottich geschleudert und blieb dort bewußtlos liegen, wobei ihm die Natronlauge ständig aufs Gesicht tropfte. So fand man ihn nach etwa 5 Minuten vor. Die Bindehaut beider Augen war sehr stark gerötet und geschwollen, jedoch um die Hornhautpartie unheimlich weiß erscheinend; ein Zeichen dafür, daß hier bereits eine Tiefennekrose erfolgt war. Beide Hornhäute waren vollkommen getrübt und boten das typische Bild gekochter Fischaugen. Am 10. Tage mußte das linke Auge exenteriert werden, da eine völlige Einschmelzung erfolgt war. Es gelang aber das rechte Auge über das kritische Stadium hinwegzubringen. Ein Zufall fügte es, daß eine ganz schmale Partie klarer Hornhaut am Hornhautrande erhalten geblieben war. Hier wurde nach einem $^1/_2$ Jahre eine Iridektomie ausgeführt. So hat Patient wenigstens soviel Sehvermögen, daß er Fingerbewegungen in 1 Meter vor dem Auge erkennen kann. Er ist natürlich völlig erwerbsunfähig. (Beobachtung von O. Thies.)

Eine seltene Erscheinung nach Einwirkung von Lauge ist das Dazutreten eines Glaukoms. Im Allgemeinen herrscht die Ansicht vor, daß die Ursache in einer Verlegung der Abflußwege des Kammerwassers zu suchen sei; aber so einfach scheinen die Dinge doch nicht zu liegen. Auf der einen Seite sehen wir die Drucksteigerung sehr früh auftreten (im Falle Kühn bereits nach 2 Tagen) und auf der anderen Seite kommen doch unzählige Fälle schwerster Verätzung ohne sec. Glaukom vor. Es muß nach der Ansicht von Schieck noch ein anderes unbekanntes Moment hinzukommen, wenn eine Drucksteigerung die Folge sein soll.

Spezielle Verätzungsarten.

Ammoniak. Während bei den Verätzungen durch Alkalilaugen mit einem verhältnismäßig hohen Prozentsatz glatter Heilung und günstigem Ausgange selbst in schweren Fällen gerechnet werden darf, gilt dies von den Ammoniakverätzungen nicht. Hier ist die Zahl der Verluste ungewöhnlich groß. Auch bei in Wasser gelöstem Ammoniak (Salmiakgeist) ist die Gefahr einer schweren Schädigung stets zu bedenken. Die Verätzungen mit konzentriertem Ammoniak ereignen sich vor allem bei Bedienung der Kältemaschinen.

Symptome. Die erste auf den Unfall unmittelbar folgende entzündliche Reaktion pflegt nach 1—2 Tagen abzuklingen und es tritt anscheinend ein normaler Zustand wieder ein. Indessen entwickeln sich nach weiteren 7—10 Tagen schwere Folgezustände. Meist schmelzen trotz aller Behandlung und Sorgfalt Bindehaut und Hornhaut unter einem typischen Krankheitsbilde ein. Der Grund liegt in der wasseranziehenden Wirkung des Ammoniaks auf die Gewebe. Bei sehr schwerer Verätzung kann aber auch in kürzester Zeit nach dem Trauma eine vollständige Trübung der Hornhaut eintreten, sodaß der Eindruck von „gekochten Fischaugen" zustande kommt. Ein übles Vorzeichen bei Ammoniakverätzung ist die völlige Anästhesie der Hornhaut.

In weniger schweren Fällen entwickelt sich neben der Hornhautschädigung eine Iritis mit bluthaltigem Hypopion, dazu manchmal eine Katarakt.

Wie eine Beobachtung aus der Prager Klinik lehrt, kann auch Salmiakgeist die vollständige Einschmelzung der Hornhaut herbeiführen, sofern er in genügender Menge ins Auge gelangt. Ein Hausmädchen hatte aus Rache ein Attentat auf den Hausherrn verübt. Am zweiten Tage waren die Augen reizfrei, am achten Tage begann die Einschmelzung der Gewebe, die binnen einer Woche beendet war.

Ein englischer Zahnarzt wollte einem ohnmächtigen Patienten Salmiakgeist zu riechen geben und spritzte sich selbst aus Versehen etwas ins Auge. Nach 3 Wochen mußte es exenteriert werden.

Zwei Arbeiter wurden durch Bersten eines Rohres von Ammoniakdämpfen eingehüllt. Der eine bekam nur ein leichtes Leucom der Cornea. Bei dem anderen sahen die Augen wie bei einem gekochten Fisch aus. Am anderen Tage wurde eine Pseudomembran, die die Augen deckte, abgezogen. Darunter fanden sich die Corneae transparent. Nach einigen Tagen begannen die Linsen zu schwellen und sich zu trüben. Die Katarakte wurden extrahiert. Schließlich wandelte sich die verätzte Conjunctiva bulbi in ein Narbengewebe um, die Corneae verloren ihre Transparenz und der Kranke wurde blind.

Ungelöschter Kalk (Ätzkalk), gelöschter Kalk ($Ca\ OH_2$).

Diese Verätzungen können ebenfalls sehr schwer verlaufen. Beide Substanzen besitzen stark basischen Charakter und verhalten sich daher ähnlich wie die Alkalilaugen. Da es sich um feste Partikel handelt, die häufig im Bindehautsack längere Zeit liegen bleiben, bis sie vom Arzte entfernt werden, wird es verständlich, daß auch hier eine tiefgreifende Wirkung eintritt, obwohl das Eiweiß des Gewebes mit dem Kalk eine Verbindung eingeht und eine gewisse Demarkierung durch Kalkalbuminat bedingt wird. Längeres Verweilen der Kalkbröckel im Bindehautsack führt zu tiefen Geschwürsbildungen, bei Beteiligung der Hornhaut zu schweren und meist irreparablen Trübungen. Die Cornea kann namentlich bei massiver Einwirkung ungelöschten Kalkes porzellanweiß verfärbt sein. In der Bindehaut finden sich Kalkniederschläge. Überdies ist bei ungelöschtem Kalk auch die thermische Wirkung mit in Rechnung zu setzen.

Einige Fälle mögen folgen.

Ein Arbeiter war beim Nachputzen einer Zimmerdecke beschäftigt. Beim Hinaufsehen an diese fiel ihm etwas davon ins Auge. In der unteren Übergangsfalte lag ein kleines Stückchen alter Deckenkalk. Die ganze Bindehaut war hochgradig glasig geschwollen und entzündet. Die unverletzte Hornhaut lag in der Tiefe wie hinter einem Wall. Nach Entfernung des Kalkrestes und Reinigung erfolgte in wenigen Tagen Restitutio ad integrum.

Die im wesentlichen aus Ätzkalk bestehende Masse, welche die Maler zur Beseitigung von Farbanstrichresten verwenden, ist im allgemeinen ungefährlich, wenn sie als eine Art Salbe gebraucht wird. Sie wirkt aber dann in höchstem Maße zerstörend, wenn sie sich mit Wasser mischt. Schieck sah in einem solchen Falle nicht nur eine völlige Wegätzung des vorderen Augenabschnittes, der Lider mitsamt dem Tarsus sondern auch größerer Teile des Augenhöhleninhaltes.

Einem 15jähr. Maurerlehrling wurde Maurerspeis ins Gesicht geworfen und dabei das linke Auge verletzt. Die Conjunktiva des oberen und unteren Lides und der Conjunktiva bulbi um den

ganzen Limbus corneae war stark angeätzt und vollständig weiß. Die Hornhaut sah porzellanweiß aus und war ganz anästhetisch. Die Pupille schimmerte noch gerade durch die Hornhaut durch. Im weiteren Verlaufe wurde die Cornea vom Limbus aus mit Granulationen überwuchert, welche beinahe bis zur Mitte vordrangen. Endausgang: Symblepharon totale am oberen Lide. Weißliches Narbengewebe überzog die abgeflachte Cornea, welche ganz undurchsichtig getrübt war. Auch am unteren Lide war der Conjunctivalsack gänzlich verwachsen.

Zuweilen bringen sich Hysterische Kalk in den Conjunctivalsack, was teils zu schweren Veräßungen führt. In leichteren Fällen wird bei wiederholten Einbringungen eine chron. Conjunctivitis mit „Kalkeinlagerungen" verursacht. Man hat letztere früher als besondere „Conjunctivitis" „petrificans" beschrieben.

Kunstdünger. Die Veräßungen mit Kunstdünger beruhen wohl in der Hauptsache auf dem Gehalt der Präparate an Superphosphat und zwar auf einer basischen Wirkung dieses Stoffes. Die prakt. Wichtigkeit dieser Veräßungsart zeigen folgende Fälle:

Ein landwirtschaftlicher Arbeiter war beim Düngerstreuen von Superphosphat beschäftigt. Er hatte die Windrichtung nicht beachtet, sodaß ihm etwas ins ungeschützte linke Auge flog. Es fand sich lebhafte Injektion des Auges, sowie in der Übergangsfalte eine Partie mit Veräßung 3. Grades. Die Reste des Düngermittels wurden sorgfältig entfernt. Unter der Behandlung trat völlige Heilung nach 10 Tagen ein. (Beobachtung von O. Thies).

Ein Arbeiter streute mit der Hand 5 Zentner Thomasmehl, Superphosphat und Kainit aus. Der Wind trieb ihm wiederholt den Staub des Düngemittels ins Gesicht und ins Auge. Am Abend des ersten Tages schmerzten die Augen, in den nächsten Tagen steigerte sich die Entzündung. Trotzdem blieb er bei dieser Beschäftigung bis er am 8. Tage nicht mehr fähig war, allein zu gehen. Bei der fachärztlichen Untersuchung 3 Wochen später waren die 4 Augenlider prall geschwollen, die Haut blutend und veräßt. Beiderseits war die Hornhaut vollständig trübe, bläulich weiß verfärbt, teilweise weggeschmolzen, die Iris prolabiert. Der

Endausgang bestand in Erblindung links und so intensiven Leukomen rechts, daß trotz vorgenommener optischer Iridektomie nur Finger in nächster Nähe gezählt wurden. (Augstein).

Anilinfarben. Es hat sich herausgestellt, daß es zwei Gruppen von Anilinfarbstoffen gibt, die sich chem. wohl voneinander halten lassen. Schädlich sind diejenigen Anilinverbindungen, die den Charakter von wasserlöslichen Mineralsalzen haben und aus schwachen Basen mit irgendwelchen organ. und anorgan. Säuren bestehen. Sie zerfallen in gelöstem Zustande leicht, wobei sich die Säuren trennen. Dies wird durch die Tränenflüssigkeit im Bindehautsacke herbeigeführt, welche die Säure dann wegspült. Indessen gewinnt die nun freiwerdende Base, die schwer löslich an Ort und Stelle bleibt, Herrschaft über das Gewebe, indem sie die Eiweißstoffe angreift.

Wichtig sind die **Tintenstiftverletzungen.** Meist liegt die Ursache zugrunde, daß beim Anspitzen des Stiftes Farbmaterial abspringt und in das Auge fliegt. Ernster sind noch die Fälle, in denen die Spitze abbricht und in die obere Übergangsfalte gerät, wo sich die Bröckel eingraben, oder die Verletzung gleichzeitig zu einer direkten Verwundung der Cornea führt. Das tiefer eindringende Methylviolett erzeugt dann eiternde Gewebsnekrosen.

Schwere Folgezustände nach Abspringen von Farbstoffpartikeln haben unter anderen E. Enslin und H. Oloff beschrieben. Sie waren mit einer Reizung, ja sogar ernsten organischen Veränderungen des vorderen Uvealtraktus verbunden, ohne daß eine perforierende Wunde vorlag oder ein Hornhautgeschwür durchgebrochen wäre. Eine heftigere Iritis scheint ein prognostisch ungünstiges Zeichen zu sein (Oloff). Schwere Fälle beobachteten auch Heßberg und Horay.

Ein Kind stieß sich beim Fallen eine Tintenstiftspitze durch das Lid hindurch in die Orbita. Die Spitze brach ab und führte rasch eine Einschmelzung des ganzen Augapfels herbei (Heßberg).

Einem Lokomotivführer drang die Spitze eines Tintenstiftes unter die Bindehaut des Bulbus. Es gelang nicht, aus der zerfetzten Wunde alle Teilchen des Stiftes zu entfernen. Langsam

setzte eine Nekrose der verwundeten Partie ein. Im Anschluß daran trübte sich die Hornhaut und entwickelte sich eine Iritis. Trotz Excision der dunkelviolett verfärbten abgestorbenen Gebiete der Bindehaut nach 14 Tagen breiteten sich die Infiltrationen der Cornea weiter aus; es bildeten sich tiefe Geschwüre, und die Heilung geschah nur unter Hinterlassung sehr dichter Narben. (Horay).

In der Würzburger Klinik wurde eine Tintenstiftverletzung beobachtet, die sich dadurch auszeichnete, daß am zweiten Tage die Iris sich blau färbte, obgleich der Stift keine Wunde am Auge oder an der Bindehaut gesetzt hatte. Die Iris blieb einen Tag lang violett. Ein Schaden entstand nicht.

Lysol vermag ebenfalls schwere Veränderungen herbeizuführen. Im Anschluß an eine Lysolverätzung kam es nach der Beobachtung von Martha Kraupe-Runk zur Zerstörung des ganzen Augapfels.

Alkoholische Lösungen in starker Konzentration machen Reizung der Bindehaut und durch Wasserentziehung Hornhauttrübung.

Die ätherischen Öle, z. B. Terpentin vermögen dann schwerste Zerstörungen anzurichten, wenn sie mit Gewalt in die Lidspalte eindringen. Cramer sah in einem solchen Falle weitgehende Nekrosen der Lider samt des Tarsus und tiefe Hornhautinfiltrate. Mollenberg hat 3 Fälle veröffentlicht, in denen durch terpentinhaltige Schuhputzmittel das Auge schwer geschädigt wurde. L. Lewin und Guillery hatten des öfteren Gelegenheit, die Wirkungen des zufällig in das Auge gespritzten Öls kennen zu lernen: Sie sahen heftige Binde- und Hornhautentzündung, das Auge wurde staphylomatös.

Die Kampfgase.

Unsere Kenntnisse über die Wirkungen der Kampfgase fußen überwiegend auf den Beobachtungen und Erfahrungen, die im Weltkriege gemacht werden konnten.

Anfangs wurden nur die harmlosen Reiz- oder besser tränenerzeugenden Gase benutzt, wie z. B. der B-Stoff ein einfaches bromiertes Keton, Chloracetophenon, Brombenzylcyanid,

welche eine intensive Wirkung auf die Schleimhäute vor allem der Augen entwickelten wie Brennen, Blepharospasmus, Tränen, Schwellung und Rötung der Lider; seltener kam es zu oberflächlichen Hornhautläsionen.

Die eigentlichen Kampfgase sind aber: Chlor, Phosgen, Diphosgen (Grünkreuzstoff) und Diphenylchlorarsin (Blaukreuzstoff), die das Sehorgan nicht nur äußerlich, sondern auch von der Blutbahn aus schädigen können.

Phosgen ist eines der gefährlichsten Giftgase und darum auch im Kriege als Kampfgas in großem Umfange angewandt worden. Es ist ein farbloses Gas von leicht stechendem Geruch dreimal schwerer als Luft und zerfällt bei Anwesenheit von Wasser in Salzsäure und Kohlensäure. Bei der Vergiftung kommt es zu einer höchstgradigen Hyperämie und massenhaften Exsudation in den Lungen, zu einer Bluteindickung und zu Blutüberfüllung, sowie kleinen Blutungen im Gehirn.

An den Augen sehen wir mehr oder weniger starke äußerliche Reizerscheinungen. Im Vordergrund steht aber die mächtige, zu Blutungen in das Augeninnere führende venöse Stauung, die sich entweder unmittelbar am Auge auswirkt oder mittelbar durch thrombotischen Verschluß von Zentralvenenästen. Hierzu kommen in den Aderhautkapillaren die von Erythrocytenzerfall begleitete, durch Flüssigkeitentziehung hervorgerufene Eindickung des Blutes. Die Netzhaut wird ödematös aufgelockert, besonders in ihren Stäbchen = und Zapfenschichten, letztere heben sich vom Pigmentepithel ab. Das gestaute Blut in den ausgebuchteten Venen der Durascheide drückt den Sehnerven zusammen. Oswald beschreibt einen Fall mit doppelseitigem embolischen Verschluß der Zentralarterie, dem sich hämorrhagische Neuroretinitis, Cornealgeschwüre, vor allem aber Opticusatrophie anschlossen. Jedenfalls hänge die Schwere der Veränderung von der Konzentration des Gases und der Dauer der Einwirkung ab. A. Gutmann beobachtete im Jahre 1917 eine große Anzahl durch Phosgengas geschädigter Soldaten und ein Jahr später etwa 250 Gaskranke, die Gasminen und Gasgranaten zum Opfer gefallen waren.

Während von den 1917 Untersuchten die Leichtkranken keinerlei Augensymptome aufwiesen, zeigte sich bei den Schwerkranken mit Pneumonie und allgemeiner Zyanose eine Stauung

der Bindehautvenen ohne wesentliche Bindehautsekretion und eine pralle Füllung und Verbreiterung der Netzhautvenen; dabei sah auch der ganze Augenhintergrund viel dunkler als normal aus. Eine Blutung fand sich nur einmal unter 70 Fällen in Halbpapillengröße neben dem Sehnervenkopf.

Die zweite Gruppe im Jahre 1918 untersucht, zeigte in allen Fällen „sehr dunkelroten Fundus, venös-hyperämische Papille, gestaute Netzhautvenen." Auch traten bei vielen die Aderhautgefäße abnorm deutlich vor und hoben sich braunrot und schwarzrot und sehr verbreitert von dem ohnehin schon dunkleren Augenhintergrund deutlich ab.

Im **Gelbkreuzstoff** (Dichloräthylsulfit — Yperit — Senfgas) der von Flury und Wieland als ein Zellgift von mehr chron. Wirkung angesprochen wird, haben wir es zuvörderst mit einem stark ätzenden Körper zu tun. Er ist das gefährlichste Kampfgas, weil es außer den Lungen auch die Haut zerstört, sodaß selbst die Anwendung von Gasmasken keinen Schutz gewährt.

Auf das Auge wirkt Gelbkreuzstoff besonders stark und zwar schon in Konzentrationen, die zunächst keinerlei Reizerscheinungen auslösen. Bei den praktisch vorkommenden Konzentrationen von Gelbkreuzdampf pflegen die Geschädigten erst nach 4—5 Stunden etwa Reizerscheinungen zu bemerken.

In dem leichtesten Stadium der Erkrankung bestehen Klagen über Lichtscheu, leichten Druck in den oberen Augenlidern, Fremdkörpergefühl, verstärkte Tränensekretion, Kopfschmerzen in hellem Licht. Im weiteren Verlaufe kommt es zu einem mittleren Stadium, das durch starken Tränenfluß, erheblichere Schwellung der Augenlider und Bindehautentzündung gekennzeichnet ist. In den Augenwinkeln, die ziemlich schmerzhaft werden, sammelt sich reichlich eitriges Sekret, die Lidränder werden wund und von Borken bedeckt. Auch die Meibom'schen Drüsen können sich entzünden. Das Stadium der schweren Vergiftung weist stärkste Tränensekretion, dicke Schwellung der Lidränder und Ödem der Lider, Chemosis, starke ziliare Injektion und eine besonders in der Lidspaltenzone entwickelte Trübung der Hornhaut auf. Die Augen können wegen der starken Schwellung oft

nicht mehr geöffnet werden. Auch auf das Augeninnere dehnen sich die Entzündungsvorgänge aus. Iris und Ziliarkörper sind hyperämisch und stark gereizt, die Pupille ist verengt, die Linse krampfhaft akkommodiert. An der Hornhaut kommt es nach stärkerer Einwirkung des Dampfes nach etwa 5 7 Stunden zu einer Stippung im Lidspaltenbereich, aber auch zu tiefer gelegenen Fleckung und Trübung. Die Heilungsvorgänge verlaufen in der Regel günstig. Nach der Abheilung können Sehstörungen z. B. unscharfes Sehen infolge Formveränderung der Hornhaut zurückbleiben. Auch Narben der Hornhaut wurden wiederholt nach Schädigungen durch Gelbkreuzstoff beobachtet.

Rusche berichtet über Augenschädigungen durch deutsches Gelbkreuzgas:

Nach etwa 6 Stunden fand sich bei 6—7 leichten Fällen eine heftige Bindehautreizung ohne Hornhautbeteiligung, bei 4 Leuten ein Ödem der Lider mit starken Schmerzen, Lidkrampf und Lichtscheu, bei 2 Soldaten waren die Hornhäute milchig getrübt, wie bei einer Kalkverätzung. Durch die Behandlung gingen alle Reizerscheinungen im Verlaufe von 3 Wochen sogar die hochgradigen Hornhauttrübungen zurück, sodaß selbst diese beiden Verwundeten als dienstfähig entlassen werden konnten.

Ebenso teilt Emanuel mit, daß er nach Augenschädigungen durch einen Gelbkreuzkrepierer in einem Falle ein porzellanartiges Aussehen der Bindehäute und tiefe Hornhauttrübungen sah und daß trotzdem der Verlauf in kurzer Zeit günstig war.

Zum Unterschiede von diesem Verlauf der Erkrankung nach der Einwirkung von Dampf treten nach der Berührung des Auges mit flüssigem und unverdünntem Kampfstoff schnell schwerste Reizungs- und Entzündungsvorgänge ein, die eine dauernde Gefährdung des Sehvermögens unter Umständen, auch den völligen Verlust des Auges bedingen können.

Innere Vergiftungen.

Die durch Giftwirkung auf Netzhaut und Sehnerv hervorgerufenen Sehstörungen.

Methylalkohol. Während wir bei der akuten Äthylalkoholvergiftung außer dem bekannten vorübergehenden Doppelsehen,

welches bei vielen Menschen im Rausch auftritt, keinerlei andere Erscheinungen finden, stellen sich nach Genuß von Methylalkohol meist sehr schwere und bleibende Veränderungen ein.

Bei dem sehr schnell fortschreitenden, bis zur völligen Erblindung führenden Schaden am inneren Auge handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um eine akute toxische Erkrankung der retinalen Ganglienzellschicht, gekennzeichnet durch Schwund der Nisslschollen, Hyperchromasie der inneren Körner u. s. w. Gleichzeitig ist Faserzerfall des Sehnerven festzustellen.

Die Höhe der toxischen Dosis hängt nicht nur von der individuellen Empfindlichkeit, sondern auch davon ab, ob der Genuß bei vollem oder leerem Magen erfolgte, ob der Patient bald nach dem Genuß des Giftes erbrochen hat, und ob der Holzgeist gereinigt war oder roh.

Nach einer Mitteilung Hirschbergs konnten einige Patienten nach dem Mittagessen Methylalkohol ohne schädliche Folgen zu sich nehmen, während andere, die das Gift bei leerem Magen genossen hatten, dauernd erblindeten.

Unter Goldflams Patienten blieben diejenigen, bei denen das Erbrechen nach 3—4 Stunden eingesetzt hatte, völlig gesund, dagegen wurden die, bei denen es erst nach 16 Stunden aufgetreten war, am dritten Tage blind.

Nach einer weiteren Beschreibung tranken Gefangene gewerblich benutzten Methylalkohol. Einer starb schnell, während ein zweiter unter schweren Hirnsymptomen, Kopfschmerzen, Delirien, Erbrechen erkrankte, blind und taub wurde und es blieb. Nach 2 Jahren bestand eine ausgesprochene Atrophia N. optici.

Chinin. Chininintoxikationen äußern sich in Abnahme des Sehvermögens, konzentrischer Einengung des Gesichtsfeldes und vorübergehenden Amaurosen.

In ganz leichten Fällen beschränkt sich die Sehstörung auf vorübergehendes Nebelsehen und Flimmern. In schwereren Fällen pflegt innerhalb weniger Stunden nach der Vergiftung das Sehvermögen beider Augen meist völlig zu schwinden. Gewöhnlich

stellt sich im Laufe von Tagen, Wochen oder Monaten das Sehvermögen wieder weitgehend her.

Das Wesen der Chininblindheit ist nach Ansicht der einen Forscher in frühzeitig einsetzender Blutsperre zufolge regelwidriger Tätigkeit bzw. Erkrankung der Gefäßwände zu suchen, während andere den Angriffspunkt des Giftes unmittelbar in die nervösen Elemente des inneren Auges verlegen. Im Beginn der Erkrankung gleicht der Augenspiegelbefund dem der sogenannten Embolie: Ischämische Netzhauttrübung mit kirschroter Fovea. Oft schwindet die Chininsehstörung sehr rasch. Im allgemeinen ist der Verlauf und Ausgang der gröberen Sehstörungen nach Chininvergiftung kein günstiger, insofern als wenigstens eine Verengerung des Gesichtsfeldes zurückbleibt, auch wenn die zentrale Sehschärfe sich wieder hergestellt hat. Folgende Fälle seien angeführt:

Ein 33 jähriger Mann erhielt wegen einer Pneumonie zirka 1,8 gr Chinin zweistündlich einen Tag lang. Nach dieser Zeit war er taub, wurde dann blind und blieb es 6 Wochen lang. Die Pupillen waren stark erweitert. Etwa 3 Wochen später konnte er ein blau und weißes Taschentuch in 3 Fuß Entfernung erkennen. Nähere oder entferntere Objekte wurden entweder verschleiert oder undeutlich oder garnicht gesehen. Photophobie. Langsam aber stetig verbesserte sich auch das übrige Sehen.

Ein 30jähriger Mann verlor vor 8 Monaten das Gesicht, nachdem er 20 gr Chininsulfat zum Selbstmorde eingenommen hatte. Aus der Bewustlosigkeit erwachte er taub und blind. Das Gehör kehrte allmählich zurück; Ohrensausen blieb. Sehen konnte er nur hell und dunkel. Die Papillen waren schneeig weiß, die Retinalgefäße kaum sichtbar bis auf eine geringe Entfernung von der Papille. Nach 1 Monat hatte sich der Zustand trotz Behandlung nicht geändert. Nach 9 $^1/_2$ Monaten konnte der Kranke lesen. Sehschärfe rechts $^1/_1$, links $^2/_3$, die Gesichtsfelder waren konzentrisch eingeengt, die Papillen sahen noch ebenso krankhaft aus. Die Retinalgefäße waren besser sichtbar.

Andere Präparate wie Cinchonin und Optochin zeigen ähnliches Verhalten wie Chinin.

Filix mas. Das bekannte Bandwurmmittel Extraktum filicis kann auch zu schweren Schädigungen des Auges führen. Nach Schilderungen von Stuelp Nuël u. a. über die zu Sehstörungen, ja Blindheit führenden Vorgänge am inneren Auge, leitet die durch Netzhautoedem und -blutungen gekennzeichnete Erstschädigung der Gefäßwand — zunehmende rückschrittliche Veränderungen im Sehnerven ein. Man findet schließlich Schwund und Zerfall von Neuroepithel und Nervenfasern, reparative Wucherungen des Zwischengewebes (Birsch-Hirschfeld u. a.).

Ein 14jähr. Knabe nahm 10 gr Extraktum Filicis maris, worauf Diarrhöen mit großer Prostration eintraten. Nachts darauf kam vollständige Amaurose, die bestehen blieb. Opticusatrophie war erkennbar.

Nach Verbrauch von 6 gr Extraktum filicis maris in Kapseln in cirka 6 Stunden erkrankte ein Mädchen unter Konvulsionen und Koma, nach deren Auflösen eine doppelseitige Amaurose mit starker Mydriasis zurückblieb. Im Laufe von Wochen trat eine allmähliche Besserung des Sehvermögens auf dem rechten Auge ein, bis nach Monaten die Sehschärfe hier eine normale war; auf dem linken Auge war die Amaurose bleibend. Es konnte sehr bald eine Sehnervenatrophie konstatiert werden und nach Jahr und Tag war eine Porzellanpapille zu sehen. Bedingt durch die einseitige Amaurose hatte sich Strabismus entwickelt.

Secale cornutum. Die akute Vergiftung durch arzneilich angewendetes oder zu Abortivzwecken gebrauchtes Secale cornutum kann zu vorübergehender doppelseitiger Sehstörung oder Erblindung führen. Hierbei erscheint der Hintergrund entweder normal oder es besteht eine Verengerung der Netzhautgefäße und ein Retinaloedem ähnlich aber in geringerem Grade als bei der Chininvergiftung.

Sehstörung durch Giftwirkung auf das Gehirn.

Kohlenoxyd. Die Vergiftung durch Kohlenoxyd erfolgt am häufigsten durch Leuchtgas. Es ist ein schweres Blutgift, was durch die starke Affinität zum Hämoglobin bedingt wird. Sowohl

akute wie auch chron. CO=Vergiftungen können das Auge schädigen, und zwar ist die Sehstörung fast ausnahmslos zentral bedingt.

Beim Erwachen aus der Bewustlosigkeit besteht in einem Teil der Fälle bei guter Lichtreaktion der Pupille Blindheit von mehrtägiger Dauer. In manchen Fällen ist die doppelseitige Amaurose von Hemianopsie gefolgt. Vorübergehendes Gelbsehen hat Gilbert beobachtet. Der Augenhintergrund zeigt meist keine krankhaften Veränderungen; öfters lassen sich Augenmuskellähmungen feststellen.

Bei der Sektion fand man wiederholt ausgedehnte Blutungen und Erweichungsherde in verschiedenen Teilen des Gehirns.

Salicylsäure kann durch Einwirkung auf das nervöse Zentralorgan in großen Dosen doppelseitige Erblindung, die stets in einigen Stunden oder Tagen vorübergeht und meist mit Kopfschmerz, Ohrensausen oder Taubheit verbunden ist, gelegentlich auch Hemianopsie hervorrufen.

Gifte die durch die inneren und äußeren Augenmuskeln einwirken.

I. Pupillenverengerung und Akkomodationskrampf erzeugende Gifte.

a) Wirkung auf das periphere Endorgan.

Bei acuter allgemeiner Vergiftung durch **Physostigmin Eserin, Pilokarpin** kommt es durch Reizung der parasympathischen Endapparate zur Verengerung der Pupille, Krampf der Akkommodation und Tränenfluß. Auch das im Fliegenpilz vorkommende Muskarin macht Akkommodationskrampf.

b) Wirkung auf das Zentralorgan.

Kohlendioxyd. Nach Beobachtungen von Wieland und Schoen erfolgt durch Anwachsen der Blutkohlensäure (bei leichten Erstickungsgraden) eine Erregung des Zentrums für den Sphincter pupillae; bei CO2=Verminderung (übermäßige Atmung) tritt umgekehrt Pupillenerweiterung ein.

Opium und Morphium. Funktionell und quantitativ übertrifft das Morphin alle anderen Alkaloide des Opiums. Die Störungen aber, die am Auge beide erzeugen können, lassen Unterschiede kaum erkennen. In erster Linie haben diese Gifte eine ausgesprochene pupillenverengernde Wirkung. Wahrscheinlich dadurch, daß der Hemmungsapparat für den Tonus des pupillenverengernd wirkenden Occulomotoriuszentrums gelähmt wird. Gleichzeitig mit der Pupillenverengerung können auch leichtere Akkommodationsstörungen sich einstellen. Eine solche Verengerung der Pupillen nach Morphium kann gelegentlich auch eine direkte Sehstörung im Gefolge haben, die aber nicht auf eine Schädigung des Opticus und der Retina zu beziehen ist. So konnte Uhthoff die Beobachtung bei einem älteren Patienten machen, der geängstigt in die Sprechstunde kam mit der Angabe, daß eine Morphiuminjektion sein Sehen erheblich verschlechtert habe. Dies war tatsächlich der Fall auf dem Wege der Pupillenverengerung, indem partielle kataraktöse Trübungen jetzt das enge Pupillargebiet deckten, die bei normaler Pupillenweite nicht in der Weise störend empfunden wurden.

Zu beachten ist ferner, daß gelegentlich nach schweren acuten Morphiumvergiftungen Sehstörungen cerebralen Ursprungs beobachtet sind, die wohl weniger auf das Morphium selbst, als auf anatomische Hirnveränderungen (Blutungen usw.) zurückgeführt werden müssen.

II. Pupillenerweiternd wirkende Gifte.

a) Mydriasis durch Sympathicusreizung.

Cocain kann durch Reizung des Sympathicus Pupillenerweiterung, Exophthalmus am Auge hervorrufen, ähnlich Adrenalin und Ergotin.

b) Periphere Lähmung des Sphincter pupillae und des Ciliarmuskels.

Atropin. Die akute Atropinvergiftung kommt besonders bei Kindern nach Genuß von Tollkirschen vor. Die gleiche Vergiftung wird durch andere Solanaceen: Scopolia, Hyoscyamus

niger (Bilsenkraut), Datura strammonium (Stechapfel) und Solanum Dulcamare (Nachtschatten) bewirkt.

Es finden sich durch Lähmung der parasympathischen Nervenendapparate: Erweiterung der Pupille, Lähmung der Akkommodation, trockene glänzende Augen, ferner Rötung, Hitze, Trockenheit der Haut, fliegender Atem und Puls.

Ferner führt das Atropin das seiner physiologischen Wirkung wegen (Lähmung des Sphincter pupillae und der Akkommodation) in der Augenheilkunde vielfach angewandt wird, zuweilen bei therapeutischer Verwendung offenbar zufolge Überempfindlichkeit zu katarrhalisch-folliculären Bindehautentzündungen, Lidentzündung und Ekzem.

Als Kunstfehler wird angesehen, Atropineinträuflungen zu Untersuchungszwecken vorzunehmen, weil hierbei Glaukomanfälle ausgelöst werden können.

Auch allgemeine Intoxikationserscheinungen können durch Einträuflung von Atropin vom Conjunktivalsack ausgelöst werden. Unter den Allgemeinerscheinungen (Unruhe, Trockenheit im Halse usw.) spielen auch Gesichtshallucinationen eine große Rolle. Uhthoff sah u. a. in einem Falle, wie jedesmalige Einträuflung lebhafte Allgemeinerscheinungen und besonders Gesichtshallucinationen hervorrief.

Das was soeben vom Atropin ausgeführt ist, gilt auch gelegentlich bei Anwendung anderer Mydriatica.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß bei den Vergiftungen die Erkennung der einwirkenden chem. Substanz von größter Wichtigkeit ist, da sich hieraus prognostische Schlüsse ziehen lassen. Bei den inneren Vergiftungen sind die Erscheinungen am Auge oft nur Symptome, zuweilen die Einzigen, die sofort bei der Untersuchung zu bemerken sind und es ist ein guter Grundsatz, in solchen Fällen immer an eine Allgemeinvergiftung zu denken, um die entsprechende Therapie rechtzeitig einzuleiten.

Literaturverzeichnis.

Axenfeld:	Lehrbuch und Atlas der Augenheilkunde.
Axenfeld:	Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege 1914/18 Bd. V Augenheilkunde.
Flury-Zernik:	Schädliche Gase.
Graefe-Saemisch:	Handbuch der Augenheilkunde Band XI, Abt. A.
Henke-Lubarsch:	Handbuch der spez. path. Anatomie und Histologie Band X Vergiftungen.
Lewin und Guillery:	Die Wirkungen von Arzneimittel und Giften auf das Auge.
Schieck u. Brückner:	Handbuch der Ophthalmologie.
Fehr:	Linsentrübung nach Salzsäureverätzung. Zentralblatt für praktische Augenheilkunde April 1911.

Zum Schlusse möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. Schwarzacher für die freundliche Überlassung der Arbeit, sowie für seine liebenswürdige Unterstützung meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Ich, Georg Lang, kathol. Konfession, wurde am 22. Februar 1907 als Sohn des Bäckermeisters Leopold Lang in Speyer a. Rh. geboren. Nachdem ich die Obersekundareife erlangt hatte, war ich drei Jahre bei einer Bank als Lehrling tätig. Nach beendeter Lehrzeit nahm ich meine Schulstudien wieder auf und unterzog mich nach privater Vorbereitung im Frühjahr 1930 an der Tulla-Oberrealschule in Mannheim der Abiturientenprüfung. Im Sommersemester 1930 wurde ich an der Universität in Heidelberg immatrikuliert und studierte daselbst die vorgeschriebene Semesterzahl Medizin. Am 2. März 1933 bestand ich die ärztliche Vorprüfung, am 22. März 1934 das Latinum und am 18. Dezember 1935 die ärztliche Prüfung.